

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-093579

(43)Date of publication of application : 29.03.2002

(51)Int.Cl. H05B 33/12
H05B 33/14

(21)Application number : 2000-275167

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 11.09.2000

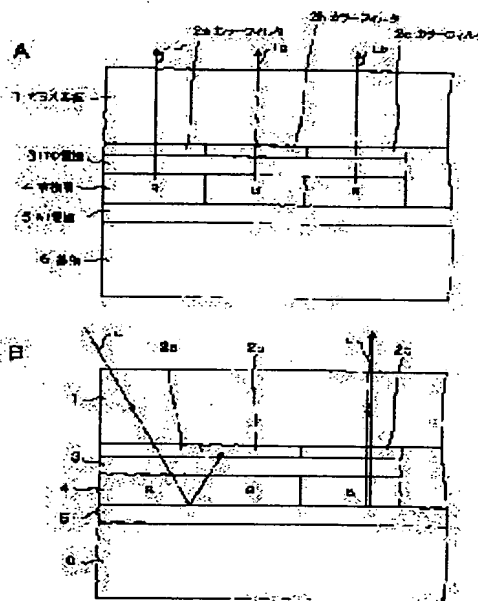
(72)Inventor : MIYASAKA SATOSHI
SUZUKI YOSHIO

(54) EL ELEMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To suppress degradation of contrast by reflection of the sunlight in a back electrode in a full color EL element.

SOLUTION: Between a transparent substrate 1 in a display face side and a transparent electrode 3 of a full color EL element, filters 2a, 2b, and 2c which make only the light of a wavelength zone having almost the same wavelength zone to the luminescent wavelength zone of pixels penetrate, are prepared corresponding to the positions of each the RGB pixels. By this, the strength of the outdoor light L is reduced, which is emitted from the full color EL element by being reflected by the back electrode 5, while making the lights Lr, Lg, and Lb of each pixels emit from the full color EL element without cutting a long wavelength zone.



図素からの光の放射・外光の入射の様子

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2002-93579

(P 2002-93579 A)

(43) 公開日 平成14年3月29日 (2002. 3. 29)

(51) Int. Cl. 7

識別記号

F I

テーマコード* (参考)

H 0 5 B 33/12

H 0 5 B 33/12

E 3K007

33/14

33/14

B

A

審査請求 未請求 請求項の数4

O L

(全7頁)

(21) 出願番号 特願2000-275167 (P2000-275167)

(22) 出願日 平成12年9月11日 (2000. 9. 11)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 宮坂 聡

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72) 発明者 鈴木 芳男

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74) 代理人 100080883

弁理士 松隈 秀盛

F ターム (参考) 3K007 AB03 AB04 AB17 BB00 BB06

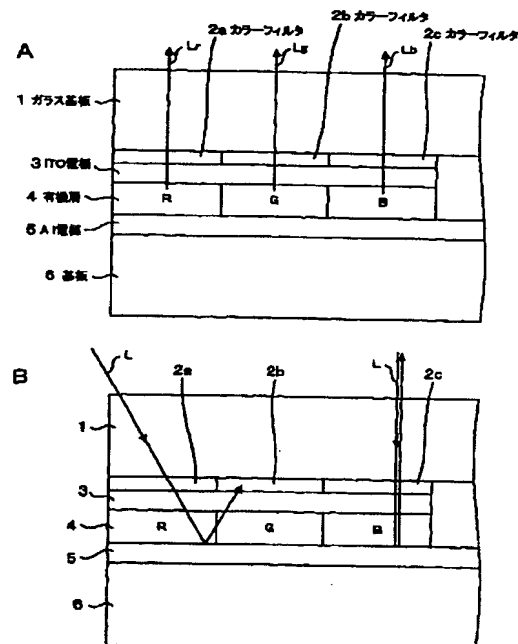
CB01 DA00 DB03 EB00 FA01

(54) 【発明の名称】 E L 素子

(57) 【要約】

【課題】 フルカラー E L 素子において、背面電極での太陽光の反射によるコントラストの低下を抑制する。

【解決手段】 フルカラー E L 素子の表示面側の透明基板 1 と透明電極 3 との間に、各画素 R G B の位置に対応して、その画素の発光波長域と略等しい波長域の光のみを透過させるフィルター 2 a, 2 b, 2 c を設けることにより、各画素の光 L r, L g, L b を波長域をカットすることなくフルカラー E L 素子から出射させるとともに、背面電極 5 で反射してフルカラー E L 素子から出射する外光 L の強度を低下させる。



画素からの光の出射・外光の入射の様子

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 表示面側の透明電極と背面電極との間に、蛍光物質を用いて形成した赤色、緑色及び青色の画素が挟まれている E L 素子において、前記透明電極と表示面側の透明基板との間に、各々の前記画素の位置に対応して、該画素の発光波長域を含む波長域の光を透過させるフィルターが設けられていることを特徴とする E L 素子。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の E L 素子において、前記フィルターは、前記発光波長域と略等しい波長域の光のみを透過させることを特徴とする E L 素子。

【請求項 3】 表示面側の透明電極と背面電極との間に、蛍光物質を用いて形成した画素が挟まれている E L 素子において、表示面側に、光を拡散する拡散体が設けられていることを特徴とする E L 素子。

【請求項 4】 請求項 3 に記載の E L 素子において、表示面側の透明基板の表面に、薄板状の前記拡散体が貼られていることを特徴とする E L 素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、E L 素子に関し、特に、外光によるコントラストの低下を抑制したものに關する。

【0002】

【従来の技術】自発光型の平面表示素子の一種に、エレクトロルミネセンスを原理とする E L 素子がある。画像や文字を表示する E L 素子としては、薄膜状の有機材料を用いて画素を形成する有機薄膜 E L 素子と、薄膜状の無機材料を用いて画素を形成する無機薄膜 E L 素子とが代表的であるが、いずれも、表示面側の透明電極と背面電極との間に画素を挟んだ構造をしている点では共通している。

【0003】背面電極の材料には、抵抗値の低さ等を理由として、A l (アルミニウム) が用いられることが多い。その反面、A l は光の反射率が高いので、E L 素子に入射した外光がこの A l 電極で反射して目に届くことにより、コントラストの低下を招いてしまう。そこで、従来から、室内用の緑色 E L 素子において、中心波長域が 490~530nm (ナノメートル) のバンドパスフィルターを用いて、室内照明用の蛍光灯の光 (550nm 付近の波長域の光を多く含んでいる) の E L 素子への入射を遮断することが提案されている (特開 2000-3786 号公報)。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、近年は、屋外用の高輝度の E L 素子の開発が進展している。また、フルカラー E L 素子 (互いに異なる蛍光物質を用いた R G B の画素を平面状に配列したものや、青色の画素の光の一部を色変換層で赤色光や緑色光に変換するもの) の開

発も進展している。それに伴い、蛍光灯の光のような狭い波長域の外光によるコントラストの低下を抑制するだけでなく、太陽光のような広い波長域の外光によるコントラストの低下を抑制することや、フルカラー E L 素子において外光によるコントラストの低下を抑制することも必要とされる段階に至っている。

【0005】本発明は、上述の点に鑑み、太陽光のような広い波長域の外光によるコントラストの低下を防止することや、フルカラー E L 素子において外光によるコントラストの低下を防止することを課題としてなされたものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】この課題を解決するために、本出願人は、表示面側の透明電極と背面電極との間に、蛍光物質を用いて形成した赤色、緑色及び青色の画素が挟まれている E L 素子 (フルカラー E L 素子) において、透明電極と表示面側の透明基板との間に、各画素の位置に対応して、その画素の発光波長域を含む波長域の光を透過させるフィルターを設けたものを提案する。

【0007】この E L 素子 (本発明に係る第 1 の E L 素子) では、R G B の各画素の光は、それぞれその画素の発光波長域を含む波長域の光を透過させるフィルターを透過して (すなわち波長域をカットされることなく) E L 素子から出射する。

【0008】他方、この E L 素子に向かう外光は、フィルターで波長を選択されて E L 素子に入射し、背面電極で反射され、再びフィルターで波長を選択されて E L 素子から出射する。したがって、外光の波長域が広い (例えば外光が太陽光である) 場合にも、E L 素子から出射して目に届く外光の強度は、次のような理由から低下する。

【0009】(a) 外光のうち、各フィルターの透過波長域以外の波長域の成分は、E L 素子への入射を遮断される。

(b) 外光のうち各フィルターの透過波長域の成分についても、2 回フィルターを透過するので、1 回だけしかフィルターを透過しない画素の光と比較して、フィルターでの強度の低下の度合いが大きい。

(c) 斜めから E L 素子に入射した外光は、入射時と出射時とで別々のフィルターで波長を選択される (例えば、入射時には赤色の画素の位置に対応したフィルターを透過し、出射時にはその隣の緑色の画素の位置に対応したフィルターで吸収される) ことにより、E L 素子から出射しないことがある。

【0010】このように、外光の波長域が広い場合にも、E L 素子から出射して目に届く外光の強度が低下するので、外光によるコントラストの低下が抑制される。

【0011】しかも、R G B の各画素の光はそれぞれ波長域をカットされることなく E L 素子から出射するので、波長域のカットによる輝度の低下を招くこともな

い。

【0012】なお、各フィルターとしては、対応する画素の発光波長域と略等しい波長域の光のみを透過させるものを設けることが一層好適である。それにより、画素からの光の波長域のカットによる輝度の低下を招くことなく、EL素子から出射する外光の強度を著しく低下させること（したがってコントラストの低下を十分に抑制すること）ができるようになる。

【0013】次に、本出願人は、表示面側の透明電極と背面電極との間に、蛍光物質を用いて形成した画素が挟まれているEL素子において、表示面側に、光を拡散する拡散体を設けたものを提案する。

【0014】このEL素子（本発明に係る第2のEL素子）では、各画素の光は、それぞれ表示面側の拡散体で拡散されてEL素子から出射する。

【0015】他方、このEL素子に向かう外光は、拡散体で拡散されてEL素子に入射し、背面電極で反射され、再び拡散体で拡散されてEL素子から出射する。このように、外光は、拡散体で2回拡散されることにより、EL素子から様々な方向に分散して出射する。したがって、外光の波長域が広い（例えば外光が太陽光である）場合にも、EL素子から出射して目に届く外光の強度は著しく低下する。

【0016】このように、外光の波長域が広い場合にも、EL素子から出射して目に届く外光の強度が著しく低下するので、外光によるコントラストの低下が十分に抑制される。

【0017】しかも、各画素の光は拡散されてEL素子から出射するので、EL素子の視野角特性も改善される。

【0018】さらに、この拡散体の存在により、各画素の光のうちEL素子と外界との境界面で全反射してEL素子から出射しない光の割合が低下するので、光の取り出し効率も向上する。

【0019】なお、このように表示面側に拡散体を設けるためには、例えば、例えば表示面側の透明基板の表面に、薄板状の拡散体を貼るようにすればよい。

【0020】

【発明の実施の形態】以下では、フルカラー有機薄膜EL素子に本発明を適用した例について説明する。図1は、本発明を適用したフルカラー有機薄膜EL素子（本発明に係る第1のEL素子を適用したもの）の構造例を示す図である。表示面側の透明なガラス基板1と背面側の基板6との間に、透明な陽極（ITO（インジウムスズ酸化物）電極）3と陰極（Al電極）5とに挟まれて、有機層（有機正孔輸送層、有機発光層及び有機電子輸送層）4が存在する。有機層4には、RGBの各画素が存在する。ITO電極3とガラス基板1の間には、RGBの各画素の位置に対応して、それぞれカラーフィルター2a、2b、2cが存在する。

【0021】図2は、カラーフィルター2a～2c、ITO電極3、有機層4及びAl電極5の部分の構造を、表示面側の斜め方向から見た図である。ITO電極3は、3本のITO電極3a、3b及び3cを1グループとした複数のグループから成っている。

【0022】有機層4も、有機層4a、4b及び4cを1グループとした複数のグループから成っている。有機層4aは、各ITO電極3aの下側に、互いに間隔を空けて複数存在している。有機層4b、4cも、それぞれ同様にして各ITO電極3b、3cの下側に存在している。有機層4a、4b、4cの有機発光層にはそれぞれ赤色、緑色、青色の蛍光物質が用いられており、この有機層4a、4b、4cがそれぞれ図1のRGBの画素を構成している。

【0023】カラーフィルター2a、2b、2cは、それぞれ有機層4a、4b、4cの位置に対応して、ITO電極3の上側（図1のガラス基板1の下側）に存在している。

【0024】Al電極5は、ITO電極3と直交する方向に揃った有機層4a、4b及び4cのグループの下側に1本ずつ存在している。各カラーフィルター2a～2c、各ITO電極3a～3c、各有機層4a～4c、各Al電極5間の隙間には、それぞれブラックマスク（図1にはその一部をブラックマスク7として表している）が存在している。

【0025】図3は、RGBの各画素（有機層4a、4b、4c）の発光スペクトルを示す。RGBの各画素の光の波長域は、それぞれ約510～800nm、460～700nm、380～660nmである。また、RGBの各画素の光のピーク波長はそれぞれ620nm、535nm、460nmであり、RGBの各画素の光の色度座標値（x、y）はそれぞれ（0.624、0.374）、（0.269、0.628）、（0.137、0.084）である。

【0026】カラーフィルター2a、2b、2cは、それぞれ図3に示したRGBの画素の発光波長域と略等しい波長域の光を透過させるバンドパスフィルターである。したがって、カラーフィルター2a～2cは、互いの透過率スペクトルの裾が重なり合っているため、分光特性はあまりよくない（すなわち色純度を高める機能は有しない）。しかし、RGBの各画素の光をそれぞれ波長域をカットすることなく透過させるので、波長域のカットによる輝度の低下を招かないようになっている。

【0027】カラーフィルター2a～2cは、カラー液晶パネルにおける一般的なカラーフィルターの形成方法である次の（1）～（4）のうちのいずれかの方法で形成されている。

【0028】（1）染色法（ゼラチンのような水溶性高分子材料に重クロム酸を加えて感光性を付与した染色基材を、ガラス基板1に塗布し、フォトリソグラフィ方式

でパターンニングした後、染料で着色する方法)。

【0029】(2) 顔料分散法(顔料を分散させた感光性の樹脂をガラス基板1に塗布してマスク露光・現像によってパターンニングを行う方法か、あるいは、顔料を分散させた樹脂をガラス基板1に塗布し、その上にポジレジストを塗布して、ポジレジストのマスク露光・現像、樹脂のエッチングによってパターンニングを行う方法)。

【0030】(3) 印刷法(インキをガラス基板1に印刷する方法)。

(4) 印刷法(ガラス基板1上に透明導電膜をパターンニングし、顔料を分散させた樹脂を電気泳動法でこの透明導電膜上に析出させる方法)。

【0031】ITO電極3は、このようにしてカラーフィルター2a~2cを生成した後、電子ビーム蒸着やスパッタリングのような物理気相成長法によってカラーフィルター2a~2cの上に形成されている。有機層4は、電子ビーム蒸着のような物理気相成長法あるいは原子層エピタキシのような化学気相成長法によってITO電極3の上に形成されている。A1電極5は、電子ビーム蒸着のような物理気相成長法によって背面側の基板6上に形成されている。このようにして有機層4を形成したガラス基板1とA1電極5を形成した基板6とが、透明な熱可塑性樹脂によって貼り合わされている。

【0032】図4Aは、この有機薄膜EL素子における各画素の光の出射の様子を示す。RGBの各画素の光Lr, Lg, Lbは、前述のように、それぞれ波長域をカットされることなくフィルター2a, 2b, 2cを透過して、有機薄膜EL素子から出射する。

【0033】他方、図4Bは、この有機薄膜EL素子における外光の入出射の様子を示す。有機薄膜EL素子に向かう外光Lは、それぞれフィルター2a~2cのうちのいずれかで波長を選択されて有機薄膜EL素子に入射し、A1電極5で反射され、再びフィルター2a~2cのうちのいずれかで波長を選択されて有機薄膜EL素子から出射する。したがって、外光Lの波長域が広い(例えば外光Lが太陽光である)場合にも、この有機薄膜EL素子から出射して目に届く外光Lの強度は、次のような理由から著しく低下する。

【0034】(a) 外光Lのうち、各フィルター2a~2cの透過波長域(RGBの各画素の発光波長域と略等しい波長域)以外の波長域の成分は、この有機薄膜EL素子への入射を遮断される。

(b) 外光Lのうち各フィルター2a~2cの透過波長域の成分についても、2回フィルター2a~2cを透過するので、1回だけしかフィルター2a~2cを透過しない画素の光と比較して、フィルターでの強度の低下の度合いが大きい。

(c) 斜めからこの有機薄膜EL素子に入射した外光Lは、入射時と出射時とで別々のフィルター2a~2cで波長を選択される(例えば、図4Bにも示すように、入

射時にはフィルター2aを透過し、出射時にはその隣のフィルター2bで吸収される)ことにより、この有機薄膜EL素子から出射しないことがある。

【0035】このように、この有機薄膜EL素子では、外光の波長域が広い場合にも、有機薄膜EL素子から出射して目に届く外光の強度が著しく低下するので、外光によるコントラストの低下が十分に抑制される。

【0036】しかも、前述のようにRGBの各画素の光はそれぞれ波長域をカットされることなく有機薄膜EL素子から出射するので、波長域のカットによる輝度の低下を招くこともない。

【0037】なお、この例ではカラーフィルター2a, 2b, 2cの透過波長域をそれぞれRGBの画素の発光波長域と略等しくしているが、別の例として、カラーフィルター2a, 2b, 2cの透過波長域をそれぞれRGBの画素の発光波長域よりも幾分広くしてもよい。その場合にも、やはり、有機薄膜EL素子から出射して目に届く外光の強度が低下するので、外光によるコントラストの低下が抑制される。

【0038】次に、図5は、本発明を適用した別のフルカラー有機薄膜EL素子(本発明に係る第2のEL素子を適用したもの)の構造例を示しており、図1と共通する部分には同一の符号を付している。この有機薄膜EL素子では、ITO電極3とガラス基板1との間にはカラーフィルターは存在しておらず、その代わりに、ガラス基板1の外側の表面に、薄板状のディフューザー(拡散体)8が貼られている。

【0039】ディフューザー8は、入射光を拡散させて出射する光学素子である。ディフューザーの例としては、ホログラフィック・ディフューザー(表面の微細なホログラムパターンによって光を拡散させるものであり、可視光の全波長域に亘って高透過率が実現される)や、薄板状の乳白ガラス(オパールガラス)や、摺りガラスが挙げられる。

【0040】図6Aは、この有機薄膜EL素子における各画素の光の出射の様子を示す。RGBの各画素の光Lr, Lg, Lbは、それぞれディフューザー8で拡散されて有機薄膜EL素子から出射する。

【0041】他方、図6Bは、この有機薄膜EL素子における外光の入出射の様子を示す。有機薄膜EL素子に向かう外光Lは、ディフューザー8で拡散されて有機薄膜EL素子に入射し、A1電極5で反射され、再びディフューザー8で拡散されて有機薄膜EL素子から出射する。このように、外光Lは、ディフューザー8で2回拡散されることにより、有機薄膜EL素子から様々な方向に分散して出射する。したがって、外光Lの波長域が広い(例えば外光Lが太陽光である)場合にも、有機薄膜EL素子から出射して目に届く外光の強度は著しく低下する。

【0042】このように、この有機薄膜EL素子でも、

やはり、外光の波長域が広い場合にも、有機薄膜 EL 素子から出射して目に届く外光の強度が著しく低下するので、外光によるコントラストの低下が十分に抑制される。

【0043】しかも、各画素の光は拡散されて有機薄膜 EL 素子から出射するので、有機薄膜 EL 素子の視野角特性も改善される。

【0044】さらに、ディフューザー 8 の存在により、各画素の光のうち有機薄膜 EL 素子と外界との境界面で全反射して有機薄膜 EL 素子から出射しない光の割合が低下するので、光の取り出し効率も向上する。

【0045】なお、この例では ITO 電極 3 とガラス基板 1 との間にカラーフィルターを設けていないが、図 1 に示したように ITO 電極 3 とガラス基板 1 との間にカラーフィルターを設けた有機薄膜 EL 素子において、さらにガラス基板 1 にディフューザー 8 を貼ってもよい。

【0046】また、ガラス基板 1 にディフューザー 8 を貼る代わりに、ガラス基板 1 の外側の表面を加工することにより、この表面自体にディフューザーを形成してもよい。

【0047】また、以上の各例ではフルカラー有機薄膜 EL 素子に本発明を適用しているが、フルカラー無機薄膜 EL 素子にも本発明を適用してよい。また、本発明に係る第 2 の EL 素子は、単色有機薄膜 EL 素子や単色無機薄膜 EL 素子にも適用してよい。

【0048】また、本発明は、以上の例に限らず、本発明の要旨を逸脱することなく、その他様々の構成をとることができるものである。

【0049】

【発明の効果】以上のように、本発明に係る第 1 の EL 素子によれば、外光の波長域が広い場合にも、EL 素子から出射して目に届く外光の強度が低下するので、外光によるコントラストの低下を抑制できるという効果が得られる。

【0050】しかも、RGB の各画素の光はそれぞれ波長域をカットされることなく EL 素子から出射するので、波長域のカットによる輝度の低下を招かないという効果も得られる。

【0051】なお、各フィルターとして、対応する画素の発光波長域と略等しい波長域の光のみを透過させるものを設けた場合には、画素の光の波長域のカットによる輝度の低下を招くことなく、EL 素子から出射する外光の強度を著しく低下させること（したがってコントラストの低下を十分に抑制すること）ができるという効果が得られる。

【0052】次に、本発明に係る第 2 の EL 素子によれば、外光の波長域が広い場合にも、EL 素子から出射して目に届く外光の強度が低下するので、外光によるコントラストの低下を抑制できるという効果が得られる。

【0053】しかも、各画素の光は拡散されて EL 素子から出射するので、EL 素子の視野角特性を改善できるという効果も得られる。

【0054】さらに、各画素の光のうち EL 素子と外界との境界面で全反射して EL 素子から出射しない光の割合が低下するので、光の取り出し効率が向上するという効果も得られる。

【図面の簡単な説明】

20 【図 1】本発明を適用した有機薄膜 EL 素子の構造例を示す断面図である。

【図 2】図 1 の有機薄膜 EL 素子の部分的な構造例を示す斜視図である。

【図 3】図 1 の有機薄膜 EL 素子の発光スペクトルを示す図である。

【図 4】図 1 の有機薄膜 EL 素子における画素の光の出射の様子と外光の入出射の様子とを示す図である。

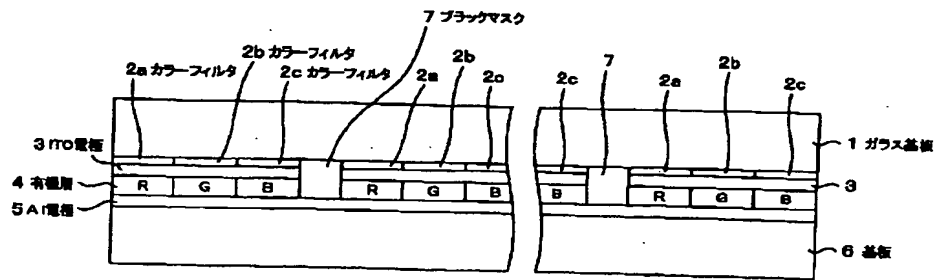
【図 5】本発明を適用した別の有機薄膜 EL 素子の構造例を示す断面図である。

30 【図 6】図 5 の有機薄膜 EL 素子における画素の光の出射の様子と外光の入出射の様子とを示す図である。

【符号の説明】

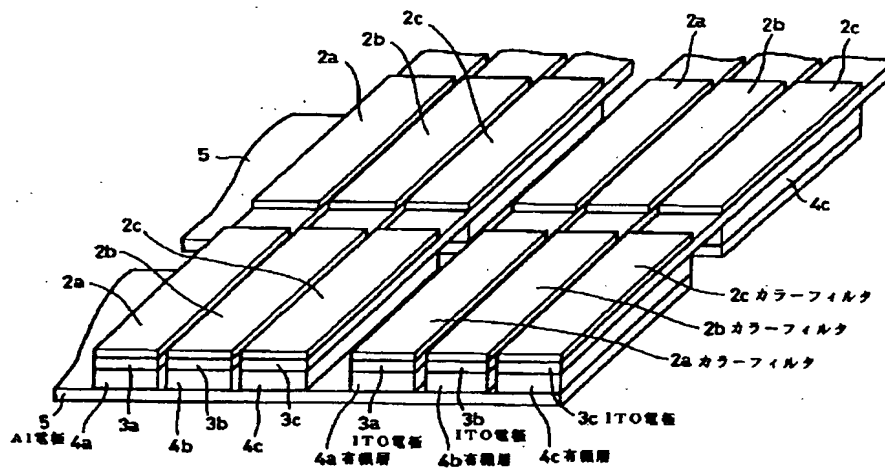
1 ガラス基板、 2 a, 2 b, 2 c カラーフィルター、 3, 3 a, 3 b, 3 c 陽極 (ITO 電極)、 4, 4 a, 4 b, 4 c 有機層、 5 陰極 (Al 電極)、 6 背面側の基板、 7 ブラックマスク、 8 ディフューザー

【図1】



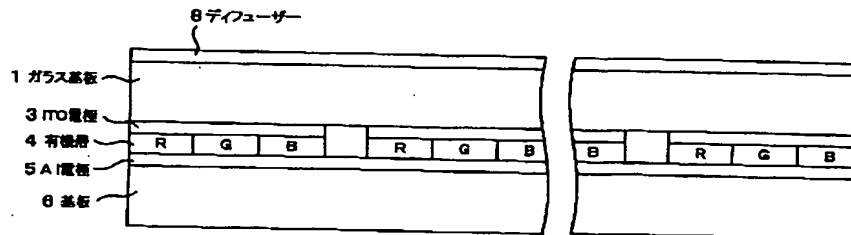
本発明の有機薄膜EL素子の構造例

【図2】



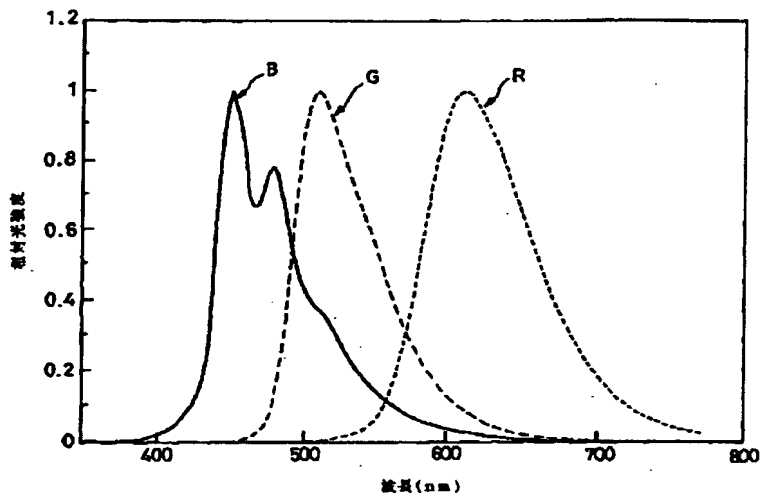
カラーフィルタ・電極・有機層の構造

【図5】

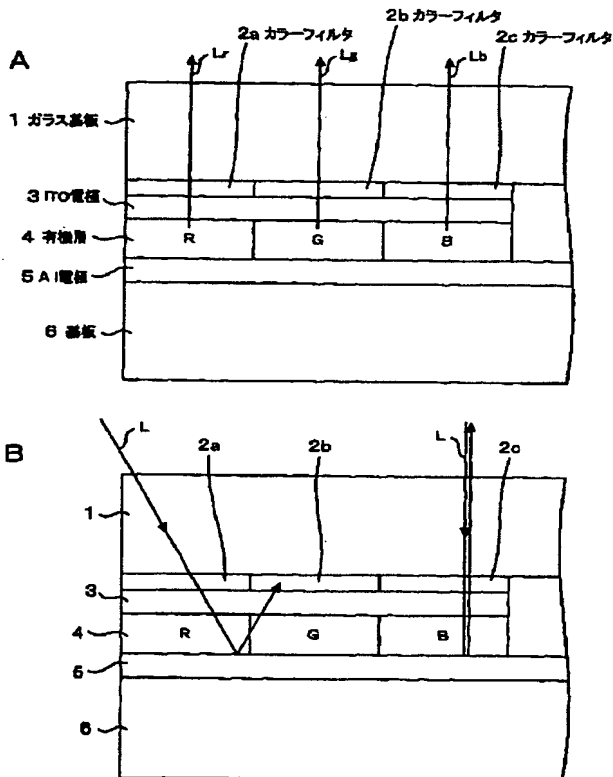


本発明の別の有機薄膜EL素子の構造例

【図3】

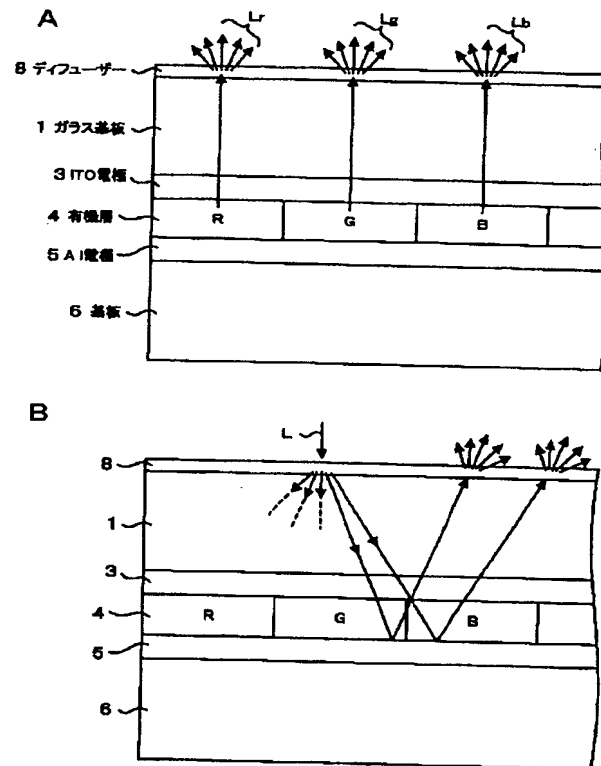


【図4】



画素からの光の出射・外光の入出射の様子

【図6】



画素からの光の出射・外光の入出射の様子